

Роспатент 23 MAY 2004
РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(РОСПАТЕНТ)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995
Телефон 240 60 15. Телекс 114818 ПДЧ. Факс 243 33 37

REC'D 01 MAR 2004

WIPO

PCT

Наш № 20/12-18

“28” января 2004 г.

СПРАВКА

Федеральный институт промышленной собственности (далее – Институт) настоящим удостоверяет, что приложенные материалы являются точным воспроизведением первоначального описания, формулы, реферата и чертежей (если имеются) заявки № 2002131190 на выдачу патента на изобретение, поданной в Институт в ноябре месяце 21 дня 2002 года (21.11.2002).

Название изобретения:

Способ преобразования тепловой энергии
в полезную работу

Заявитель:

УМАРОВ Георгий Рамазанович
БОЙЧЕНКО Сергей Иванович
ПЕТУХОВ Валерий Михайлович

Действительные авторы:

УМАРОВ Георгий Рамазанович
БОЙЧЕНКО Сергей Иванович
ПЕТУХОВ Валерий Михайлович

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Заведующий отделом 20

А.Л.Журавлев

2002131190

F03G7/06

Способ преобразования тепловой энергии в полезную работу

Изобретение относится к теплоэнергетике, в частности, к способам, использующим рабочую среду для создания полезной работы из теплоты внешнего источника.

Известен способ преобразования тепловой энергии внешнего источника в механическую работу (RU, 2078253, МПК6 F03G7/06, 20.04.97г.) позволяющий повысить коэффициент полезного действия теплового агрегата до величины, близкой к единице, то есть до полного превращения теплоты в механическую работу.

Известен способ, реализованный в бескомпрессорном цикле замкнутой газотурбинной установки (Леонтьев А.И., Шмидт К.Л. «Бескомпрессорный идеальный цикл замкнутой газотурбинной установки». //Известия РАН. Энергетика.-1997.-№3.-с.132-141.), обладающий эффективностью цикла Карно, в котором используют дополнительный низкотемпературный источник энергии – холодильник. При реализации этого способа значительная часть подводимой тепловой энергии теряется в холодильнике, особенно при использовании внешних тепловых источников с достаточно высокой температурой.

Известен способ, наиболее близкий к заявляемому (RU, 2162161, МПК7 F03G7/06, 20.01.2001г.), при реализации которого достигают наибольшего коэффициента полезного действия теплового агрегата за счет полного преобразования теплоты рабочей среды, получаемой от внешнего источника, в механическую работу. Способ заключается в том, что осуществляют взаимодействие рабочей среды с источником тепловой энергии, а именно, сообщают потоку рабочей среды тепловую энергию от внешнего источника, расширяют поток с выполнением механической работы, а также осуществляют энергообмен с дополнительными

низкотемпературным источником тепловой энергии, для чего используют часть общего потока рабочей среды с повышенной плотностью. По существу способ реализует процесс передачи энергии внутри системы «рабочая среда – дополнительный низкотемпературный источник энергии». Способ позволяет приблизить коэффициент полезного действия (далее КПД) тепломеханических преобразований к единице, а также использовать низкотемпературные источники тепловой энергии. Однако это оказывается возможным лишь благодаря применению специальной довольно сложной системы регенерации тепловой энергии рабочей среды, расширяемой после совершения механической работы.

Настоящее изобретение направлено на решение задачи создания способа преобразования тепловой энергии в полезную работу с КПД, практически соответствующим теоретическому, в котором для создания дополнительного низкотемпературного источника энергии используется процессы, при определенных условиях возникающие в рабочей среде на квантовом уровне. Заявляемый способ направлен также на расширение видов полезной работы, получаемой при его реализации.

Способ заключается в том, что осуществляют взаимодействие рабочей среды с источником тепловой энергии, а также взаимодействие рабочей среды с дополнительным низкотемпературным источником энергии, при этом в качестве дополнительного низкотемпературного источника энергии используют позитронное состояние материи Дирака, а взаимодействие рабочей среды с дополнительным низкотемпературным источником осуществляют путем введения рабочей среды в квантовомеханический резонанс с упомянутым состоянием. Таким образом, для преобразования тепловой энергии в полезную работу используют возможности квантовомеханических резонансов системы «рабочая среда – дополнительный низкотемпературный источник энергии», то есть в данном случае системы «рабочая среда – позитронное состояние материи Дирака».

Гайдуков / 08.01.

Понимание физической сущности позитронного состояния материи Дирака, подробно изложенной в монографии "The Principles of Quantum Mechanics" by P.A.M.Dirac. SECOND EDITION. OXFORD, 1935г., позволяет утверждать, что температура упомянутого состояния материи близка к ОК. Именно это известное свойство материи позволяет считать его близким к идеальному низкотемпературному источнику энергии. Таким образом, при введении рабочей среды в квантовомеханический резонанс с позитронным состоянием материи Дирака осуществляется передача энергии от рабочей среды к низкотемпературному источнику с производством полезной работы.

В частности, в качестве инициирующего воздействия с целью введения упомянутой системы в квантовомеханический резонанс создают плотность энергии на единицу объема рабочей среды, а также необходимую плотность импульса энергии либо его момента, а в качестве рабочей среды используют субстрат, находящийся в любом из агрегатных состояний, в том числе твердое тело, жидкость, газ, плазму либо их сочетание. В дальнейшем в тексте вместо термина «рабочая среда» будет фигурировать термин «субстрат». Сообщение субстрату необходимых для возникновения резонанса вышеупомянутых воздействий вызывает поляризационные процессы в позитронном состоянии материи Дирака, аналогично условиям рождения пары электрон-позитрон в микрообъеме для одной пары, как это описано в труде: А.И.Ахиезер, В.В.Берестецкий "Квантовая электродинамика", "Наука", Москва, 1969г. Как следует из вышеприведенных источников, процесс поляризации позитронного состояния материи Дирака сопровождается возбуждением частиц и античастиц.

Условия для создания резонанса с позитронным состоянием материи Дирака основаны на законе сохранения энергии и импульса либо момента импульса и определяются следующими соотношениями.

Плотность энергии в подвергаемой воздействию части субстрата в расчете на одну частицу равна:

$$E_p = 2mc^2 \left(1 + \frac{m}{M}\right) \quad (1)$$

где m – масса электрона,

c – скорость света,

M – масса молекулы субстрата.

При соблюдении условия (1) $E_p \approx 1,02 \cdot 10^6 \text{ эВ}$ и происходит поглощения двух квантов энергии по $E_k \approx 0,51 \cdot 10^6 \text{ эВ}$ с противоположно направленными импульсами \vec{p} .

$$|\vec{p}| = \frac{E_p}{c} \quad (2)$$

Возможно также возбуждение некоторых коллективных мод поляризации позитронного состояния материи Дирака при меньших плотностях энергии по следующей формуле:

$$\frac{e^2}{\hbar c} \cdot mc^2 \approx 3,73 \cdot 10^3 \text{ эВ} \quad (3), \text{ где}$$

$$\frac{e^2}{\hbar c} = \frac{1}{137} \text{ - постоянная тонкой структуры.}$$

При этом электрон-позитронная пара не возникает, но происходит резонансное поглощение энергии с переходом энергии от субстрата к позитронному состоянию материи Дирака.

В тех случаях, когда плотность энергии субстрата недостаточна для возбуждения античастиц (позитрон, антинейтрон, антимезон), возможно поглощение энергии коллективными колебаниями поляризуемости позитронного состояния материи Дирака. Этот процесс приводит к передаче энергии от субстрата с температурой $T_2 > 300 \text{ К}$ к позитронному

состоянию материи Дирака, имеющему температуру $T_1 < 2,4\text{K}$. При этом температура T_1 почти не увеличивается из-за практически бесконечной теплоемкости позитронного состояния.

Рождение электрон-позитронных пар в процессе осуществления квантовомеханического резонанса вызывает развитие следующего процесса. Античастица позитрон реагирует с субстратом, выделяя энергию в виде тепла, что приводит к повышению температуры T_2 , а также к разделению электрических зарядов и возникновению электродвижущей силы (ЭДС). Таким образом, количество тепловой энергии, которую можно переводить в полезную работу, значительно возрастает. К тому же появляется возможность варьировать получаемый результат (вид полезной работы). Можно, например, получать больше тепла и меньше ЭДС и создавать эффективные нагреватели. Можно большую часть полезной работы переводить в ЭДС и создавать эффективные генераторы электроэнергии. При переводе большей части тепловой энергии в изменение гравитационного поля может быть создан генератор Серла.

Реализация заявляемого способа возможна при использовании субстрата, находящегося в любом из агрегатных состояний, в том числе твердого тела, жидкости, газа, плазмы либо их любого сочетания.

Организация работы тепловой машины, реализующей заявленный способ, то есть введение в квантовомеханический резонанс системы «субстрат-позитронное состояние материи Дирака», может быть осуществлена с помощью изменения воздействием на субстрат внешних термодинамических степеней свободы упомянутой системы, таких, как температура, давление, химический состав, а также изменением внешних полей (электрических, магнитных, электромагнитных, спинорных) в зависимости от агрегатного состояния субстрата, в отношении которого осуществляется воздействие.

С.Н. Ганичук / 08.01.03

В качестве примера может быть рассмотрен субстрат в виде жидкости, имеющий температуру $T_2=300\text{K}$ (комнатная температура). Любым из известных способов, например, используемым в прототипе, создают поток жидкости, в части которого достигается скорость потока, отвечающая условиям (1) либо (3), что приводит к прямому взаимодействию с позитронным состоянием материи Дирака, имеющим температуру $T_1 < 2,4\text{K}$. При этом переход тепла от субстрата к позитронному состоянию позволяет получить полезную работу с коэффициентом полезного действия:

$$\text{КПД} = \frac{T_2 - T_1}{T_1} = \frac{300 - 2,4}{300} = 0,992 \quad (4)$$

Это - первый цикл работы тепловой машины. Второй ее цикл – возникновение позитрона из позитронного состояния материи Дирака и его взаимодействие с субстратом (аннигиляция) с выделением дополнительной энергии в виде тепла, что меняет запас тепловой энергии субстрата. Это, в свою очередь, позволяет уменьшить затраты тепловой энергии внешнего источника и, таким образом, получить не только максимальный КПД, но и повысить эффективность тепловой машины, то есть увеличить часть тепла, идущее на производство полезной работы. Кроме того, в зависимости от условий, которые определяют, с какой из частей атома или молекулы вещества субстрата реагирует позитрон, можно получить либо избыточный заряд, если позитрон аннигилирует, например, с нейтроном в тяжелой воде – при этом вместе с избыточным теплом, получаемым во втором цикле работы тепловой машины, возникает еще и избыточный заряд, который также снимается в качестве полезной работы.

В качестве второго примера рассматривается тепловая машина, в которой в качестве субстрата используется вращающееся твердое тело. На внешней части вращающегося твердого тела, при достижении им

определенной угловой скорости W создаются условия, отвечающие соотношениям (1) либо (3). На внешней части тела эти условия создаются легче, так как линейная скорость V :

$$V = RW \quad (5),$$

где R – расстояние от центра вращения до точки, где достигается V .

В этом случае роль массы M в формуле (1) играет молекула вещества твердого тела, а закон сохранения импульса меняется на закон сохранения момента импульса. Это происходит потому, что по законам квантовой механики определенное значение может иметь либо импульс либо момент импульса частицы, но не обе эти величины одновременно. При этом во втором цикле работы такой тепловой машины позитрон может аннигилировать с субстратом не только с освобождением заряда, но и с передачей субстрату дополнительного момента импульса. Такой процесс также повышает эффективность тепловой машины, производящей дополнительную механическую работу и избыточный заряд.

Таким образом, из приведенных примеров очевидно, что в зависимости от агрегатного состояния и химического состава субстрата возможно либо получение полезной работы с одновременным охлаждением окружающей среды, где основной резонанс происходит по формуле (3), либо уменьшением количества вещества субстрата за счет его аннигиляции, но без охлаждения окружающей среды, либо сочетание этих результатов.

Ранее отмечалось (Умаров Г.Р., Фирсанов Ф.Ф., Виноградов В.А. «Решение задачи многих тел и механизм плавления твердых тел», «Расплавы» АН СССР, 1990, №3, с.25-31, Умаров Г.Р. и др. «Механизмы фазового перехода первого рода в металлах и полупроводниках под действием высокого давления и электростатического поля», «Физика и техника высоких давлений», 1990, №33, с.10-14), что флуктуации позитронного состояния

субстрата сами по себе не могут привести к самопроизвольному появлению позитронов, так как не созданы условия соответствующего фазового перехода, то есть появление позитронов в рассматриваемых условиях приводит к абсолютной неустойчивости (в термодинамическом смысле) позитронов по отношению к переходу. В тепловой машине, реализующей заявляемый способ, создаются условия, когда появившийся позитрон не переходит обратно, так как линия абсолютной неустойчивости преодолена. При этом появляется возможность аннигиляции позитрона с ядрами атомов субстрата с испусканием длинноволновых фотонов, то есть к получению субстратом добавочного тепла и, следовательно, к повышению эффективности тепловой машины.

Таким образом, заявляемый способ позволяет осуществить преобразование тепловой энергии в полезную работу с КПД, близким к теоретическому, используя глубинные процессы в рабочей среде без применения сложных в техническом отношении систем регенерации энергии, а также расширить виды полезной работы, получаемой при его реализации.

В качестве дополнительных могут возникать следующие эффекты:

- трансмутация ядер вещества
- возможность передачи энергии на заданные расстояния

Заявляемый способ может быть использован в промышленном производстве, требующем потребления значительного количества электроэнергии, например, в цветной металлургии, где себестоимость продукции на 80% состоит из стоимости потребляемой энергии, с одновременным охлаждением горячих цехов во вредном производстве. Способ может использоваться также при создании высокоэффективного источника энергии на транспорте, а также в ряде других направлений, упомянутых выше.

Формула изобретения

1. Способ преобразования тепловой энергии в полезную работу, включающий взаимодействие рабочей среды с источником энергии, а также взаимодействие рабочей среды с дополнительным низкотемпературным источником энергии, отличающийся тем, что в качестве дополнительного низкотемпературного источника энергии используют позитронное состояние материи Дирака, а взаимодействие с ним рабочей среды осуществляют путем введения последней в квантовомеханический резонанс с упомянутым состоянием.
2. Способ по п.1. отличающийся тем, что в качестве инициирующего воздействия с целью введения в квантовомеханический резонанс создают плотность энергии в рабочей среде и плотность импульса либо момента импульса энергии.
3. Способ по п.1. отличающийся тем, что в качестве рабочей среды используют субстрат, находящийся в любом из агрегатных состояний, в том числе твердое тело, жидкость, газ, плазма либо их сочетание.

Реферат

Способ преобразования тепловой энергии в полезную работу

Изобретение относится к теплоэнергетике, в частности, к способам, использующим рабочую среду для создания полезной работы из теплоты внешнего источника. Способ включает в себя взаимодействие рабочей среды с источником энергии и взаимодействие рабочей среды с дополнительным низкотемпературным источником энергии, в качестве которого используют позитронное состояние материи Дирака. Взаимодействие осуществляют путем введения рабочей среды в квантовомеханический резонанс с упомянутым состоянием. Изобретение может быть использовано в промышленном производстве, связанном с потреблением значительного количества энергии, а также при создании высокоэффективного источника энергии на транспорте и в ряде других направлений.